

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets ⁵ : B29B 7/28, 17/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 92/18310 (43) Date de publication internationale: 29 octobre 1992 (29.10.92)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/CH92/00064 (22) Date de dépôt international: 8 avril 1992 (08.04.92) (30) Données relatives à la priorité: TO91A000288 16 avril 1991 (16.04.91) IT (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): IBF INTEGRATED BUSINESS AND FINANCE S.A. [CH/CH]; Rue de Lausanne 44, CH-1201 Genève (CH). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): MARIANI, Giordano [IT/IT]; MARIANI, Cinzia, Licia [IT/IT]; Viale cà Grande, 2, I-20162 Milan (IT). (74) Mandataire: WILLIAM BLANC & CIE CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE S.A.; 9, rue du Valais, CH-1202 Genève (CH).</p>		<p>(81) Etats désignés: AT, AT (brevet européen), AU, BB, BE (brevet européen), BF (brevet OAPI), BG, BJ (brevet OAPI), BR, CA, CF (brevet OAPI), CG (brevet OAPI), CH, CH (brevet européen), CI (brevet OAPI), CM (brevet OAPI), DE, DE (brevet européen), DK, DK (brevet européen), ES, ES (brevet européen), FI, FR (brevet européen), GA (brevet OAPI), GB, GB (brevet européen), GN (brevet OAPI), GR (brevet européen), HU, IT (brevet européen), JP, KP, KR, LK, LU, LU (brevet européen), MC (brevet européen), MG, ML (brevet OAPI), MR (brevet OAPI), MW, NL, NL (brevet européen), NO, PL, RO, RU, SD, SE, SE (brevet européen), SN (brevet OAPI), TD (brevet OAPI), TG (brevet OAPI), US. Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSFORMING A RAW MATERIAL CONTAINING AT LEAST TWO DIFFERENT THERMOPLASTIC MATERIALS INTO A NOVEL HOMOGENEOUS THERMOPLASTIC MATERIAL

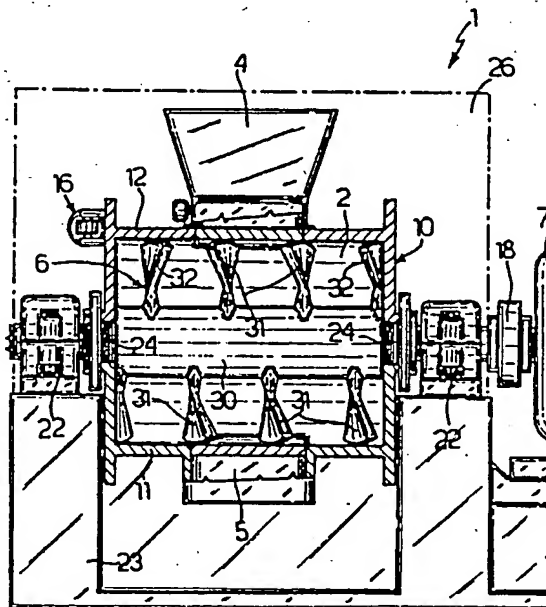
(54) Titre: PROCEDE ET DISPOSITIF POUR TRANSFORMER UNE MATIERE PREMIERE CONTENANT AU MOINS DEUX MATIERES THERMOPLASTIQUES DIFFERENTES EN UNE NOUVELLE MATIERE THERMOPLASTIQUE HOMOGENE

(57) Abstract

At least two thermoplastic polymers in a divided state are stirred to produce a homogeneous thermoplastic material. The polymers are inserted into the enclosure (2) and stirred by the blades of the rotor (6), whereafter the resulting homogeneous material is discharged through the outlet (5). A sharp increase in the power consumption of the engine (7) indicates that the material has become homogeneous.

(57) Abrégé

Au moins 2 polymères thermoplastiques, à l'état divisé, sont soumis à un traitement d'agitation de façon à obtenir une matière thermoplastique homogène. Les polymères sont introduits dans l'enceinte (2), brassés par les pales du rotor (6), puis la matière homogène ainsi obtenue est déchargée par la sortie (5). Le passage à l'état de matière homogène est détecté par une augmentation brusque de l'énergie consommée par le moteur (7).



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MG	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbaude	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	GR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brésil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	RU	Fédération de Russie
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CH	Suisse	KR	République de Corée	SE	Suède
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DE	Allemagne	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Danemark			US	Etats-Unis d'Amérique

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR TRANSFORMER UNE
MATIERE PREMIERE CONTENANT AU MOINS DEUX MATIERES
THERMOPLASTIQUES DIFFERENTES EN UNE NOUVELLE MATIERE
THERMOPLASTIQUE HOMOGENE

La présente invention a pour objet un procédé de traitement de matières plastiques permettant de transformer une matière première contenant au moins deux polymères ou copolymères thermoplastiques différents en une matière thermoplastique homogène. L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé et des applications de ce procédé.

L'invention a notamment pour but de permettre l'obtention d'une nouvelle matière thermoplastique, apte à être utilisée de la même manière et dans les mêmes domaines d'application industrielle que les polymères thermoplastiques connus, à partir d'au moins deux matières thermoplastiques de natures chimiques différentes.

L'invention vise plus particulièrement le recyclage de polymères ou copolymères thermoplastiques, sans séparation préalable de tels polymères ou copolymères selon leur nature chimique.

Comme on le sait, il est souhaitable de réutiliser les déchets de matière plastique, tels que ceux qui proviennent de la mise au rebut d'articles ou de matériaux d'emballage mélangés à des résidus alimentaires, dans les ordures ménagères, afin d'éviter, ou tout au moins de réduire, l'accumulation de ces déchets dans la nature, et également pour ralentir l'épuisement des sources de matières premières non renouvelables, notamment le pétrole, entrant dans la fabrication des matières plastiques.

Conformément aux techniques actuelles, le recyclage des polymères thermoplastiques nécessite la récupération et la réutilisation séparées des matières plastiques de natures

chimiques différentes, étant donné que celles-ci ne sont généralement pas miscibles entre elles et que, lorsque l'on essaie de réutiliser des mélanges de particules solides de polymères thermoplastiques différents en employant les mêmes machines et les mêmes modes opératoires que ceux utilisés dans le cas d'un seul polymère thermoplastique, on obtient des articles constitués d'une matière hétérogène, dont les caractéristiques mécaniques, physiques et chimiques, telles que le module d'élasticité, les valeurs de résistance à la traction, à la flexion, à la pression, la résistance à l'attaque chimique par diverses substances liquides ou gazeuses, etc., ne sont pas bien déterminées.

Dans la pratique, la nécessité de récupérer et réutiliser séparément les différents polymères thermoplastiques constitue une limitation d'ordre économique qui réduit considérablement les possibilités de recyclage des déchets de matières plastiques, notamment de ceux qui sont contenus dans les ordures ménagères.

L'invention a pour objet d'apporter une solution au problème du recyclage des déchets de polymères thermoplastiques, en permettant l'obtention d'une matière thermoplastique homogène, utilisable avec les mêmes techniques que celles qui sont employées dans le cas des polymères thermoplastiques initiaux, tout en éliminant la nécessité de séparer ou trier au préalable ces déchets selon la nature chimique des polymères qui les constituent. A cet effet, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on soumet au moins deux polymères ou copolymères thermoplastiques différents, à l'état divisé, à une agitation et à un brassage, de façon telle que l'on obtient un produit essentiellement constitué par une matière thermoplastique homogène.

Ledit traitement est avantageusement effectué dans une enceinte fermée munie de moyens mécaniques d'agitation. Avantageusement, ces moyens d'agitation coopèrent avec des moyens de mesure de l'énergie absorbée par la matière soumise audit traitement et ils comprennent au moins un organe d'agitation qui est, par exemple, constitué par un rotor muni d'une pluralité de pales.

Le, ou les, processus chimiques ou physico-chimiques qui se produisent au cours de la mise en oeuvre du procédé, en conduisant à la transformation du mélange initial de polymères thermoplastiques différents en une matière homogène, ne sont pas encore pleinement élucidés et l'invention n'est nullement limitée par la nature de ces processus, pas plus que par l'ordre dans lequel ils se déroulent, ni par leurs durées.

Il apparaît cependant que, au cours du traitement d'agitation et de brassage du mélange de polymères ou copolymères thermoplastiques, les particules solides subissent simultanément un rapide échauffement individuel, sous l'effet de leur frottement mutuel et/ou de leur frottement contre les organes d'agitation et les parois de l'enceinte de traitement, de sorte qu'elles se trouvent pratiquement toutes portées en même temps à une température comprise dans chacun de leurs domaines de ramollissement respectifs. Il semble aussi qu'il se produise une diminution de la taille moyenne des particules, à un certain stade du traitement, dans lequel au moins une partie des particules se trouve encore à l'état solide, ou bien dans lequel au moins une partie des particules est au moins partiellement liquide ou à l'état pâteux.

Quoi qu'il en soit, on constate un passage relativement brusque entre un stade dans lequel les différentes particules individuelles des polymères ou copolymères thermoplastiques du mélange de départ sont séparées les unes des autres et peuvent être observées individuellement et un stade ultérieur dans lequel il n'est plus possible de distinguer d'interfaces de séparation entre ces particules et où toute la masse a pris un aspect homogène, sous réserve de la présence éventuelle de particules de matière non miscible avec les polymères thermoplastiques.

Ces phénomènes sont tout à fait surprenants, étant donné que l'on peut être en présence de particules de polymères à point de fusion relativement bas, par exemple de polyoléfines et de particules de

polymères à point de fusion relativement élevé, tels que les polyamides.

Les températures atteintes au sein du mélange de polymères ou copolymères thermoplastiques soumis au traitement selon le présent procédé sont généralement comprises dans le domaine de 150 à 300° C.

La masse homogène résultant du traitement d'agitation et de brassage est généralement obtenue sous forme d'une pâte ayant des caractéristiques rhéologiques correspondant à l'état dit "pseudoplastique".

Avantageusement, cette masse homogène pâteuse est immédiatement soumise à un traitement de granulation destiné à la mettre sous forme de granulés du type usuel appropriés à l'utilisation dans les machines de fabrication de pièces moulées ou injectées, selon les techniques industrielles connues.

A cet effet, on peut utiliser toute machine à granuler, par exemple par extrusion sous pression, de type connu. Avantageusement, également de manière connue en soi, on effectue au cours de l'opération de granulation, un filtrage de la pâte, par exemple au moyen de tamis à mailles de fils métalliques, de manière à séparer les particules de matière solide éventuellement contenues dans cette pâte. De telles particules de matière solide peuvent être constituées par des polymères thermodurcissables, par des métaux, par des matières minérales, telles que des débris de roches, du verre, etc... et, de manière générale, par toute matière non miscible avec les polymères thermoplastiques.

L'invention s'applique notamment au traitement d'une matière première renfermant au moins deux polymères ou copolymères thermoplastiques différents, à l'état divisé, et au moins une matière solide non miscible avec lesdits polymères ou copolymères thermoplastiques. On effectue alors au moins une opération de filtration du produit obtenu, de manière à en séparer les particules

de matière différente de ladite matière thermoplastique homogène, dispersées dans cette dernière.

On peut mettre en oeuvre le procédé selon l'invention en continu ou de manière discontinue, c.à.d. en traitant le mélange de polymères ou copolymères thermoplastiques de départ par lots successifs.

Un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé est caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte munie de moyens d'agitation et de brassage; des moyens pour introduire une matière première à traiter dans cette enceinte; et des moyens pour décharger, hors de cette enceinte, le produit obtenu par traitement de cette matière première dans cette enceinte.

Avantageusement, les moyens d'agitation comprennent au moins une hélice ou un rotor muni de pales, tournant à grande vitesse, par exemple ayant une vitesse de rotation comprise entre 1000 et 2800 tours/minute.

On peut cependant utiliser tout autre moyen approprié d'agitation et/ou brassage et/ou mélange, mécanique ou non mécanique.

Conformément à une forme d'exécution particulièrement avantageuse de ce dispositif, ladite enceinte est de forme cylindrique et à axe horizontal et lesdits moyens d'agitation et de brassage sont constitués par un rotor muni d'une pluralité de pales, ce rotor étant monté coaxialement à l'axe de l'enceinte et traversant celle-ci, et étant relié à des moyens d'entraînement du rotor en rotation disposés à l'extérieur de l'enceinte.

L'invention a également pour objet l'application du procédé susmentionné pour l'obtention de pièces en matière plastique, caractérisée en ce que l'on met le produit sous forme de pièces conformées venues de moulage par injection.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description détaillée, qui va suivre, d'exemples non limitatifs de mise en oeuvre du

procédé selon l'invention et d'un exemple, également non limitatif d'exécution d'un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé, en se référant au dessin annexé, dans lequel:

La Fig. 1 est une vue schématique, en élévation, du dispositif;

La Fig. 2 est une vue schématique, en élévation, d'une partie du dispositif représenté à la Fig. 1;

La Fig. 3 est une vue schématique de la même partie du dispositif que la Fig. 2, mais avec certains éléments et organes représentés en coupe;

La Fig. 4 est une vue schématique, en coupe, du dispositif; et

La Fig. 5 est une vue partielle schématique d'un rotor faisant partie du dispositif.

Le dispositif représenté aux Figures 1 à 5 comprend une enceinte cylindrique 2, à axe horizontal, munie d'une trémie de chargement 4 placée en position supérieure et d'un puits de déchargement 5. Un rotor 6, monté coaxialement à l'intérieur de l'enceinte 2, est actionné au moyen d'un moteur électrique 7. Les parois de l'enceinte 2 sont constituées par un ensemble 10 formé de la réunion de deux coquilles semi-cylindriques 11 et 12, assemblées entre elles au moyen d'une charnière, le long d'un bord latéral 13, et un dispositif de fermeture de sécurité 14 est disposé le long du bord 15 opposé au bord 14.

La coquille supérieure 12 est reliée à un dispositif pneumatique 16, de type connu en soi, permettant son ouverture par pivotement autour de la charnière 13. Le mouvement d'entraînement du rotor 6 par le moteur 7 est transmis au moyen d'un embrayage 18 à commande pneumatique. La rotation du rotor 6 peut être interrompue à volonté au moyen d'un dispositif de freinage 21, également à commande pneumatique.

Le rotor 6 est soutenu, à chacune de ses deux extrémités, par un palier 22, fixé sur un pilier 23. Un joint fileté 24 permet le passage étanche de chacune des extrémités de l'arbre du rotor 6 à travers la paroi de l'enceinte 2.

Un capot de protection 26 (Fig. 1) entoure la partie du dispositif comprenant l'enceinte 2 et les paliers 22 du rotor.

Comme on le voit le mieux à la Fig. 5, le rotor 6 est constitué par un arbre cylindrique 30 muni d'une pluralité de pales radiales 31, 32, dont les formes sont de deux types différents. Plus précisément, l'orientation des pales 32, qui sont montées au voisinage de chacune des extrémités de l'arbre 30, est telle qu'elle a pour effet de conférer à une charge de matière en cours de traitement dans l'enceinte 2 un mouvement tendant à éloigner cette matière de la paroi de l'enceinte voisine des extrémités de l'arbre 30 pour la ramener vers l'intérieur de l'enceinte, en passant à travers la région soumise à l'effet d'agitation et de brassage par les pales 31.

Avantageusement, le diamètre de l'enceinte 2 et la longueur des pales 31 et 32 sont tels que, lorsque le rotor 2 est à la température ambiante ou au voisinage de cette température, le jeu entre l'extrémité des pales 31, 32 et la paroi intérieure 40 de l'enceinte 2 soit de l'ordre de 0,5 à 1 mm.

Il s'est révélé avantageux que le dimensionnement du rotor 6 et de son moteur d'entraînement 7, par rapport au volume intérieur de l'enceinte 2, soit tel que la puissance mécanique maximale transmissible à la matière en cours de traitement dans l'enceinte 2 par le rotor 6 soit de l'ordre de 1 à 2 kW pour chaque litre de cette matière. Par exemple, pour un volume intérieur total de 85 litres de l'enceinte 2 (cas d'un prototype expérimental), on a constaté que la puissance maximale délivrée par le moteur 7 est avantageusement de l'ordre de 128 kW.

Exemple 1 :

On utilise comme matière première un mélange de polymères thermoplastiques, sous forme de fragments de formes irrégulières, mais ayant tous des dimensions inférieures à 5 mm, provenant de la récupération de déchets de matières plastiques dans les ordures ménagères et ayant simplement subi un lavage à l'eau, suivi d'un séchage, après leur séparation des autres constituants des ordures. La composition moyenne de ce mélange est la suivante (en pourcentage pondéral):

Résine ABS :	50
Chlorure de polyvinyle :	20
Polypropylène :	15
Polyéthylène :	5
Polyamide :	5
Polyméthacrylate de méthyle (PMMA) :	5

On utilise, pour le traitement de ce mélange, un dispositif du genre décrit ci-dessus dans lequel l'enceinte d'agitation et brassage a un volume intérieur de 85 litres, le moteur utilisé pour l'entraînement du rotor étant un moteur électrique triphasé, à commutation de pôles, d'une puissance maximale de 140 kW, alimenté en courant à 380 Volts, 50 Herz, avec une valeur de cosinus phi de 0,85. Au bout d'une durée de rotation du rotor de l'ordre de trois minutes, on observe une brusque augmentation, immédiatement suivie par une stabilisation, de la puissance absorbée par la masse soumise à l'agitation et au brassage, qui se traduit par un pic d'intensité du courant d'alimentation du moteur, atteignant une valeur maximale de l'ordre de 270 à 280 A, au sommet du pic. La durée de la montée en intensité du courant entre la valeur initiale et le sommet du pic ainsi que celle de la chute d'intensité subséquente (jusqu'à une valeur stabilisée qui est supérieure à la valeur initiale) sont toutes deux d'environ 5 secondes. On prolonge la durée de rotation du rotor pendant environ 10 à 20 secondes après la stabilisation de l'intensité du courant d'alimentation du moteur d'entraînement du

rotor, puis on arrête le rotor et on prélève immédiatement la masse homogène pâteuse, d'aspect gélifié, résultant du traitement du mélange de polymères.

On soumet cette masse soit immédiatement après son prélèvement de l'enceinte de traitement, soit après sa solidification par refroidissement, à un traitement de granulation par extrusion, dans une machine de type connu, avec filtration au moyen de tamis à mailles de fils métalliques. On obtient ainsi des granulés de matière thermoplastique d'aspect parfaitement homogène, même lorsque l'on effectue des observations à la loupe, ayant des dimensions d'environ 3 mm. Ces granulés se prêtent parfaitement à l'utilisation, dans une machine à mouler par injection industrielle, de la même matière que des granulés de résine thermoplastique ABS pure, en permettant l'obtention de pièces moulées d'excellente qualité qui présentent une parfaite isotropie de propriétés mécaniques et physiques.

Exemple 2 :

On procède de la même manière que dans l'exemple 1, mais en utilisant, comme matière première, un mélange de polymères thermoplastiques de composition moyenne suivante (en pourcentage pondéral) :

Polyéthylène (mélange à parts égales de polyéthylène haute densité et basse densité) :	45
Polystyrène :	20
Chlorure de polyvinyle :	20
Mélange à parts égales de polyester et de polyamide :	12
Polyméthacrylate de méthyle (PMMA) :	3

On observe, au bout d'une durée de rotation du rotor d'environ 90 secondes, un pic d'intensité du courant d'alimentation du moteur, atteignant une valeur maximale de l'ordre de 230 A. On prolonge,

comme dans l'exemple 1, la durée de rotation du rotor pendant environ 10 à 20 secondes après ce pic, avant de prélever la masse homogène pâteuse, ayant l'aspect d'un gel de consistance pseudo-plastique, résultant du traitement.

On procède ensuite à la granulation par extrusion, avec filtration de la pâte, comme dans l'exemple 1.

On obtient ainsi des granulés homogènes de matière thermoplastique qui conviennent à l'utilisation dans une machine à mouler industrielle par injection, de manière similaire à l'utilisation de granulés de résine polyéthylène haute densité pure.

Il est à noter que le procédé qui vient d'être décrit se prête parfaitement à l'obtention d'une matière thermoplastique ayant des propriétés prédéterminées, intermédiaires entre celles des divers polymères et copolymères de départ, et qu'il est possible de maintenir constantes les propriétés du produit final même en cas de fluctuation de la composition moyenne des mélanges servant de matière première.

En effet, comme cela apparaîtra clairement à l'homme du métier, il suffit de procéder à l'analyse des matières premières et du produit final pour déterminer les quantités de polymères ou copolymères thermoplastiques d'un ou plusieurs type à ajouter aux mélanges de départ pour obtenir les corrections nécessaires à l'obtention d'un produit final ayant les propriétés désirées et pour maintenir ces propriétés en cas de variation de la composition des matières premières.

Bien entendu, de manière connue en soi, on peut ajouter aux mélanges de polymères et copolymères thermoplastiques toute substance ou mélanges de substances permettant d'améliorer les propriétés de la matière thermoplastique finale, par exemple des plastifiants, des agents stabilisateurs, des colorants, des charges, etc... et il est clair que grâce à la nature même des opérations du procédé, qui comporte un brassage et une agitation

particulièrement efficaces, on obtient une répartition parfaitement homogène de ces substances dans le produit final.

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement de matières plastiques, caractérisé en ce que l'on soumet au moins deux polymères ou copolymères thermoplastiques différents, à l'état divisé, à un traitement d'agitation et de brassage de façon telle que l'on obtient un produit essentiellement constitué par une matière thermoplastique homogène.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le traitement est un traitement mécanique et que l'on détermine l'énergie absorbée par le traitement et sa durée d'application.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on détermine l'énergie mécanique absorbée par la mesure de l'énergie consommée.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la durée d'application du traitement est déterminée en fonction de la variation de l'énergie consommée.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le traitement est arrêté après l'apparition d'une brusque augmentation de l'énergie consommée.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le traitement est arrêté lorsqu'une valeur sensiblement constante de l'énergie consommée est atteinte après ladite augmentation de l'énergie consommée.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on effectue ledit traitement dans une enceinte munie de moyens mécaniques d'agitation.
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens d'agitation comportent un rotor muni d'une pluralité de pales.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes pour le traitement d'une matière première renfermant au moins deux polymères ou copolymères thermoplastiques différents, à l'état divisé, et au moins une matière solide non miscible avec lesdits polymères ou copolymères thermoplastiques, caractérisée en ce que l'on effectue au moins une opération de filtration du produit obtenu, de manière à en séparer les particules de matière différente de ladite matière thermoplastique homogène, dispersées dans cette dernière.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on soumet le produit à un traitement de granulation.

11. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte munie de moyens d'agitation et de brassage; des moyens pour introduire une matière première à traiter dans cette enceinte; et des moyens pour décharger, hors de cette enceinte, le produit obtenu par traitement de cette matière première dans cette enceinte.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ladite enceinte est de forme cylindrique et à axe horizontal et que lesdits moyens d'agitation et de brassage sont constitués par un rotor muni d'une pluralité de pales, ce rotor étant monté coaxialement à l'axe de l'enceinte et traversant celle-ci, et étant relié à des moyens d'entraînement du rotor en rotation disposés à l'extérieur de l'enceinte.

13. Application du procédé selon la revendication 1 pour l'obtention de pièces en matière plastique, caractérisée en ce que l'on met le produit sous forme de pièces conformées venues de moulage par injection.

1/4

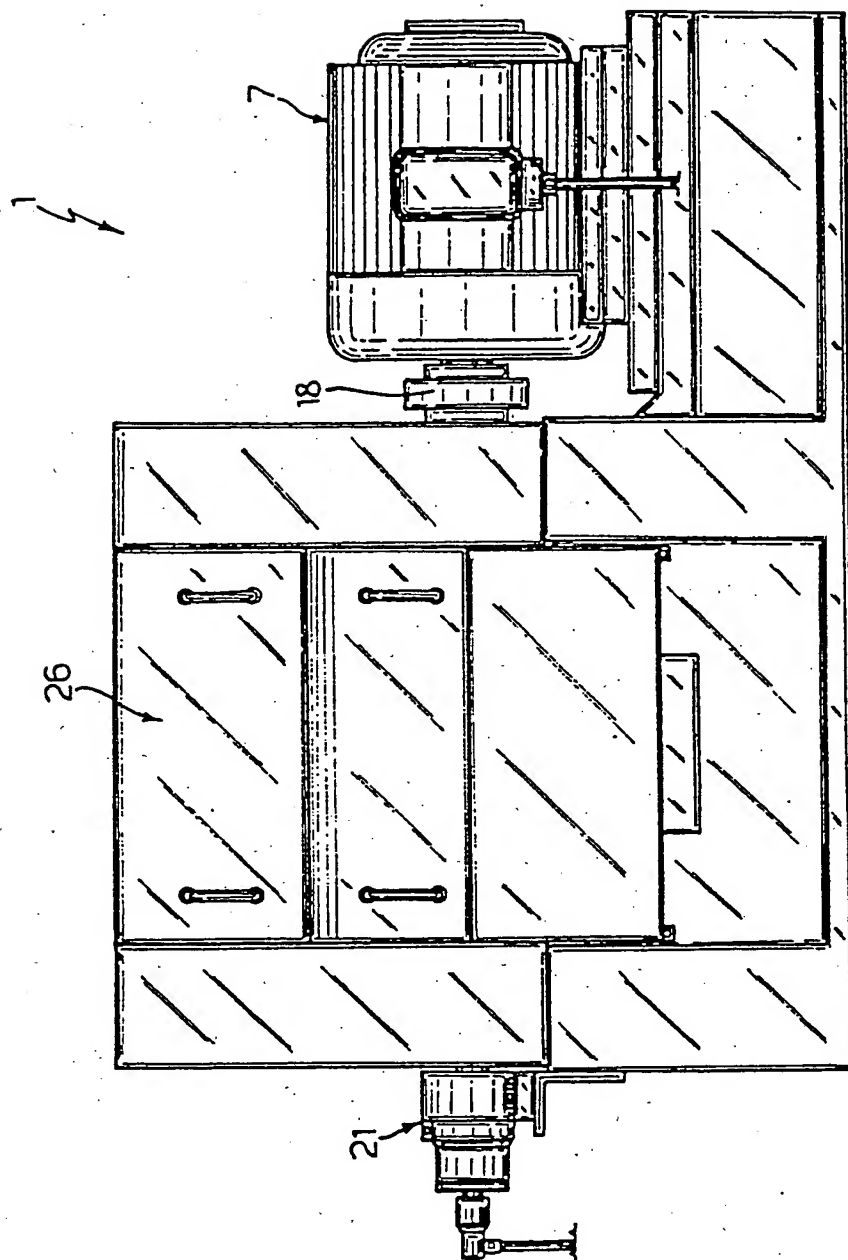


Fig.1

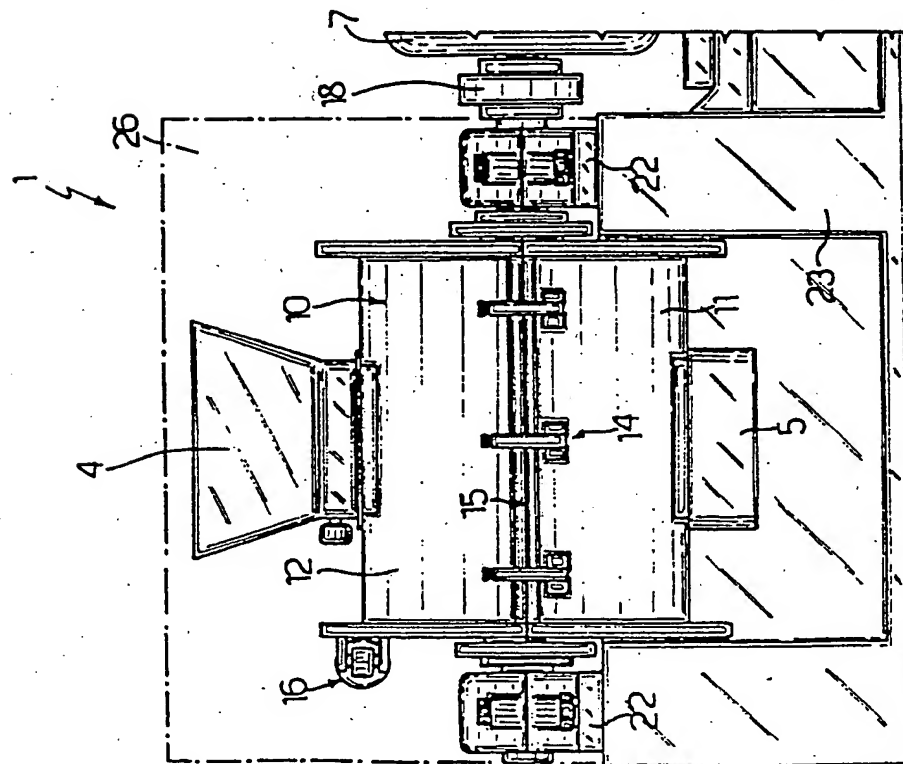


Fig. 2

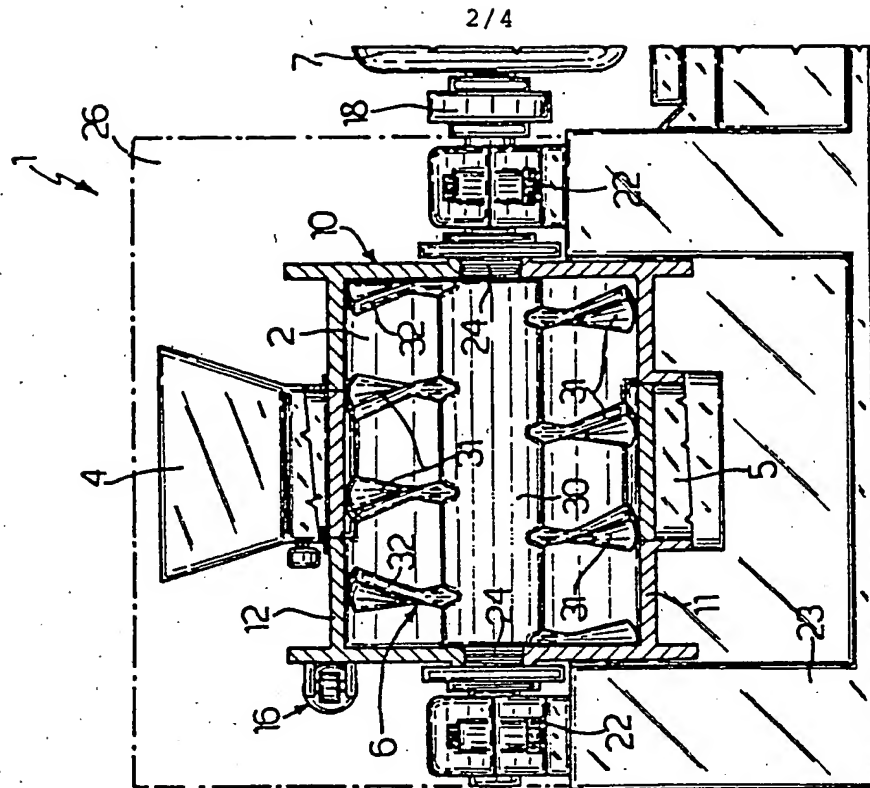
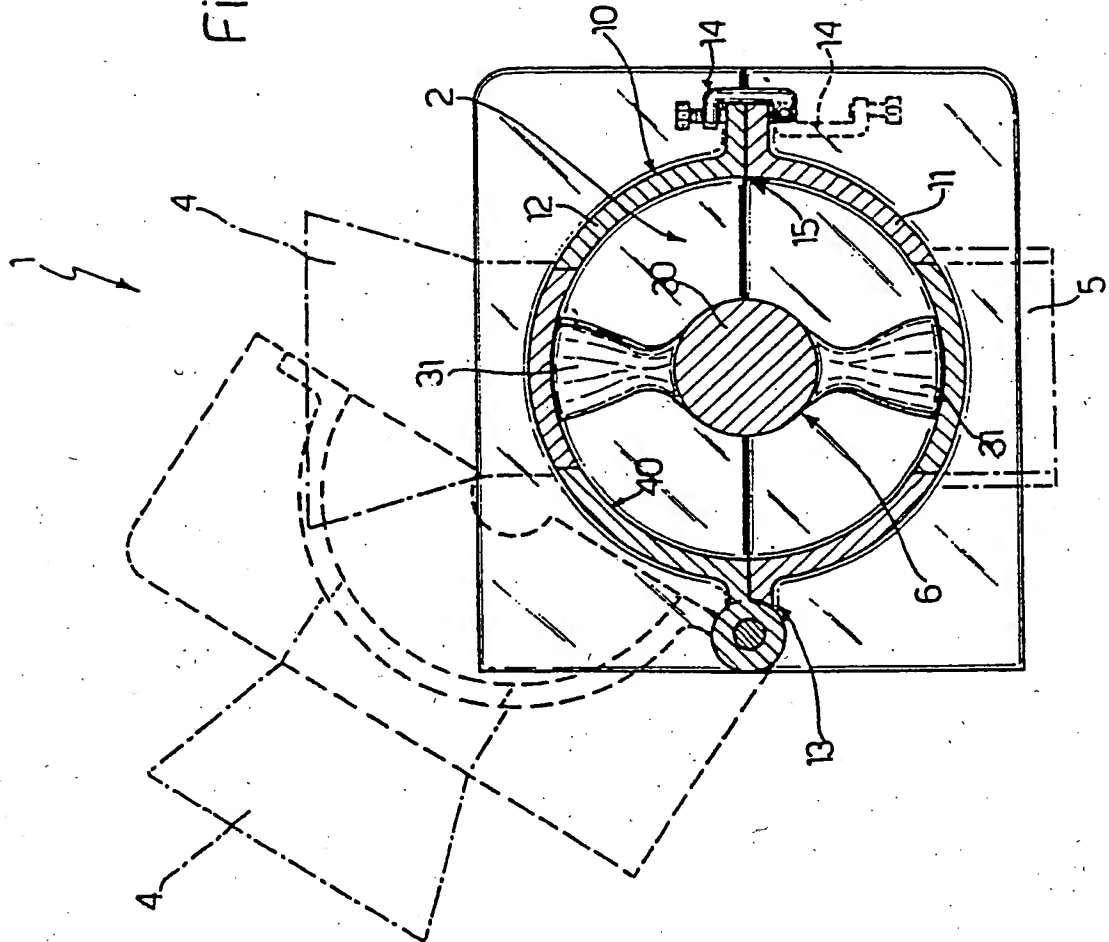


Fig. 3

Fig. 4



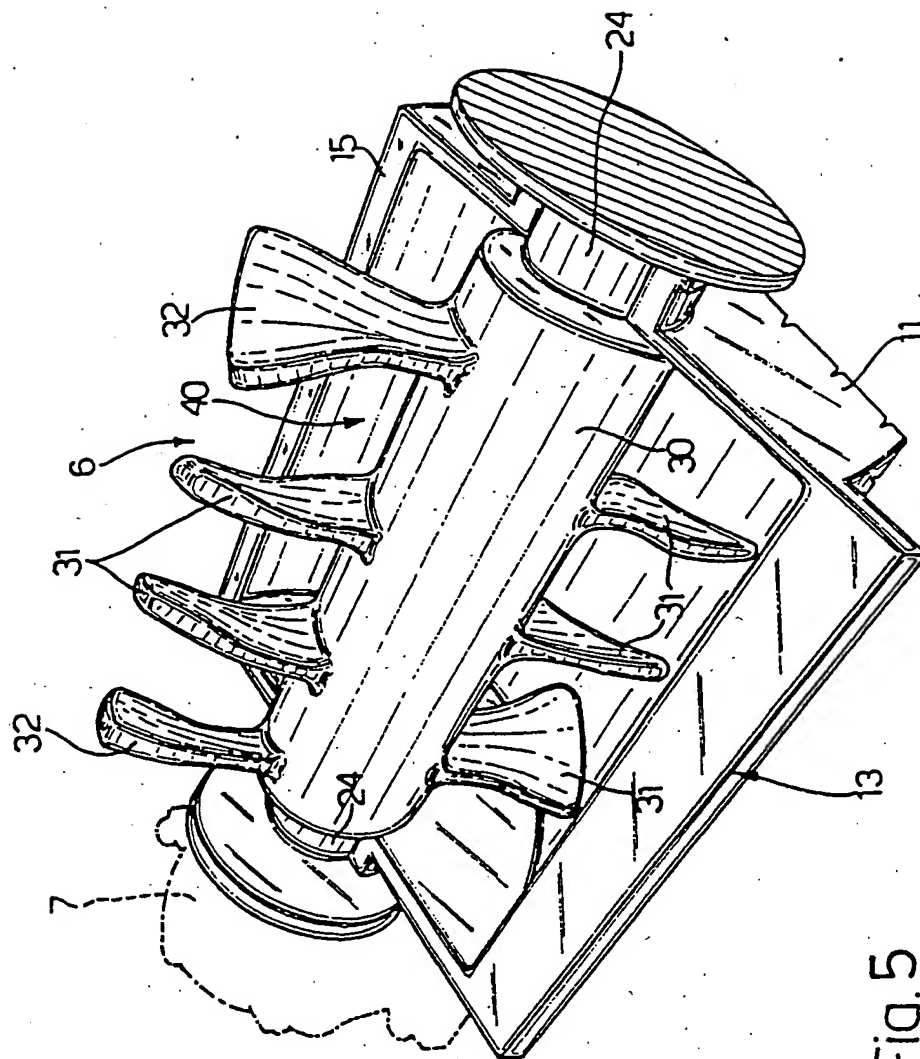


Fig. 5

FEUILLE DE REMPLACEMENT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CH92/00064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl.5 B29B 7/28; B29B 17/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int.Cl.5 B29B; B01F; A21C; B28C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, A,0 140 846 (FORNASERO RENATO) 8 May 1985 see the whole document	1,7,8,10-13
Y	---	2,3,9
Y	EP, A,0 244 121 (FARREL BRIDGE LIMITED) 4 November 1987; see page 4, line 6- line 15; see abstract	2,3
Y	---	9
Y	EP, A,0 045 734(ÖSTERREICHISCHE SCHIFFSWERFTEN AKTIENGESELLSCHAFT LINZ-KORNEUBURG) 10 February 1982 see page 5, line 20- line 24	
A	---	1-4,10
	SOVIET PATENTS ABSTRACTS Week 8449, 23 May 1985 Derwent Publications Ltd., London, GB; & SU, 255 082 (MASENKO) 23 April 1984 see abstract	

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
22 May 1992 (22.05.92)		16 June 1992 (16.06.92)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. CH 9200064
SA 57987**


This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 22/05/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0140846	08-05-85	DE-A- 3475283	29-12-88
EP-A-0244121	04-11-87	GB-A- 2190006	11-11-87
		DE-A- 3772828	17-10-91
		JP-A- 63039305	19-02-88
		US-A- 4818113	04-04-89
EP-A-0045734	10-02-82	AT-A- 368737	10-11-82
		CA-A- 1163074	06-03-84
		JP-A- 57053314	30-03-82
		SU-A- 1072795	07-02-84
		US-A- 4460277	17-07-84

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/CH 92/00064

Demande internationale No

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB CIB 5 B29B7/28; B29B17/00		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	B29B ; B01F ; A21C ; B28C	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté		
III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie ⁹	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
X	EP,A,0 140 846 (FORNASERO RENATO) 8 Mai 1985	1,7,8, 10-13
Y	voir le document en entier	2,3,9
Y	EP,A,0 244 121 (FARREL BRIDGE LIMITED) 4 Novembre 1987 voir page 4, ligne 6 - ligne 15 voir abrégé	2,3
Y	EP,A,0 045 734 (ÖSTERREICHISCHE SCHIFFSWERFTEN AKTIENGESELLSCHAFT LINZ-KORNEUBURG) 10 Février 1982 voir page 5, ligne 20 - ligne 24	9
<p>⁹ Catégories spéciales de documents cités:¹¹</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
22 MAI 1992	16.06.92	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	LANASPEZE J.P.Y. 	

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁴			(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDiques SUR LA DEUXIEME FEUILLE)	
Catégorie ¹⁵	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire des passages pertinents ¹⁷		No. des revendications visées ¹⁸	
A	SOVIET PATENTS ABSTRACTS Week 8449, 23 Mai 1985 Derwent Publications Ltd., London, GB; & SU,255 082 (MASENKO) 23 Avr 11 1984 voir abrégé		1-4, 10	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

CH 9200064
SA 57987

L'a présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22/05/92.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0140846	08-05-85	DE-A- 3475283	29-12-88
EP-A-0244121	04-11-87	GB-A- 2190006	11-11-87
		DE-A- 3772828	17-10-91
		JP-A- 63039305	19-02-88
		US-A- 4818113	04-04-89
EP-A-0045734	10-02-82	AT-A- 368737	10-11-82
		CA-A- 1163074	06-03-84
		JP-A- 57053314	30-03-82
		SU-A- 1072795	07-02-84
		US-A- 4460277	17-07-84

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82